

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

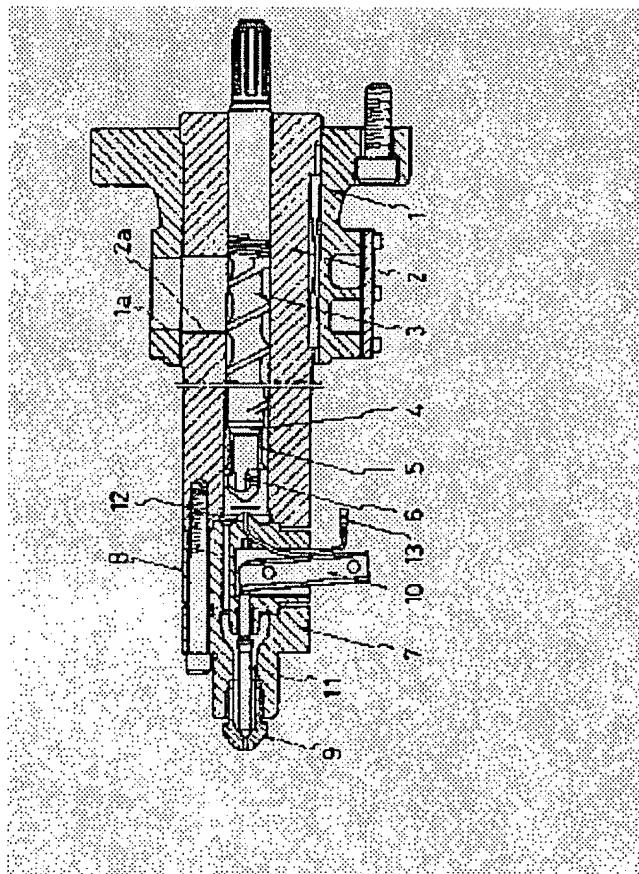
**MOLDING EQUIPMENT FOR PLASTIC MATERIAL**

**Patent number:** JP61272119  
**Publication date:** 1986-12-02  
**Inventor:** ISHIZAWA KENKI; others: 04  
**Applicant:** SHINAGAWA REFRACT CO LTD; others: 01  
**Classification:**  
- international: B29C45/23; B29C31/04; B29C45/62; B29C47/12; B29C47/60;  
B29C47/66  
- european:  
**Application number:** JP19850113892 19850527  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP61272119**

**PURPOSE:** To reduce the mechanical wear and chemical corrosion of the member of the titled equipment by a structure wherein at least one member among members in contact with plastic material is made of ceramics.

**CONSTITUTION:** Fillers violently contact with a nozzle 9 and a nozzle needle 11 due to the high speed turbulent flow of resin of the fillers mixed with the resin at the throttled bore part of the nozzle 9 during injection molding. As a result, wear proceeds on the nozzle 9 and the nozzle needle 11. When the injection molding is stopped, local wear due to sliding contact occurs through the fillers by the intermittent pressing pressure developed with the opening and closing movement of the nozzle needle 11. By employing a ceramic nozzle needle 11 and a ceramic nozzle 9 or by utilizing the wear resistance and high corrosion resistance of the ceramic, the service life of the members of the molding equipment can be prolonged.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑬ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-272119

⑬ Int.Cl.	識別記号	厅内整理番号	⑬公開 昭和61年(1986)12月2日
B 29 C 45/23		7729-4F	
31/04		7425-4F	
45/62		7729-4F	
47/12		6653-4F	
47/60		6653-4F	
47/66		6653-4F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 可塑物の成形装置

⑬特 願 昭60-113892  
⑬出 願 昭60(1985)5月27日

⑭発明者 石沢 健喜 備前市東片上394  
⑭発明者 葉石 秀機 岡山県赤磐郡山陽町桜が丘西6-31-24  
⑭発明者 松田 弘 柏市篠籠田1135-1  
⑭発明者 藤田 孝明 東京都中野区中野1-33-12  
⑭発明者 森野 幸男 野田市尾崎121-1  
⑬出願人 品川白煉瓦株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
⑬出願人 楠本化成株式会社 東京都千代田区内神田1の11の13  
⑭代理人 弁理士 重野 剛

#### 明細書

##### 1. 発明の名称

可塑物の成形装置

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 合成樹脂、ゴム等の可塑物の成形装置において、可塑物と接触する部材のうち少なくとも一部材をセラミックス製としたことを特徴とする可塑物の成形装置。

(2) 成形装置は、射出成形機であり、そのノズル及びノズルニードルをセラミックス製としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の可塑物の成形装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### 【産業上の利用分野】

本発明は、合成樹脂やゴムなどの可塑物を成形するための射出成形機や押出機に関するものである。更に詳しくは、射出成形機等の可塑物の成形装置において、可塑物と接触する部材の耐久性を大幅に高めるよう改良した成形装置に関するものである。

###### 【従来の技術】

射出成形機や押出機等の成形装置においては、それを構成する部材たるシリンダ、スクリュー、ニードル、ノズル等の機械部品は、樹脂或いは樹脂類と共に配合されているたとえばコラングム、シリカ粉、ガラス繊維に代表される無機質充填材等の影響により、摩擦摩耗を受ける。また、樹脂或いは樹脂に添加された添加物の熱分解、反応等により化学的な腐食を受ける。

従来、この種のシリンダ、スクリュー等の部材は、耐食性の優れたNi-Cr系、Cr-Mo系、Cr-Mo-Al系及びNi-Mo-Cr系合金製或いは、鉄鉱又は鋼製とされている。また、表面に硬質クロムメッキや耐摩耗性合金の遠心コーティングを施したもの、或いは更に窒化処理を施したものなども知られている。

###### 【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、これらの部材は、高温(例えば400~450℃程度。もちろん、それよりも低温度の場合や、逆にさらに高温度の場合もある)に加热された可塑物を高压で成形するものである

ため、前記の鉄鉱、鋼製のものは勿論 Ni-Cr 系、Cr-Mo 系、Cr-Mo-Al 系及び Ni-Mo-Cr 系合金製のものでも耐摩耗性は十分でない。また表面処理によるものは、加熱された可塑物より発生する腐食性ガスに対する抵抗性が低い。特にシリンダの場合には、鋼母材と被覆層の境界部における腐食が著しい。

このように従来の成形装置の部品は比較的短時間で使用寿命に至るものであった。

特に、樹脂として、ポリフェニレンサルファイド樹脂に代表されるようなポリアリレンサルファイド樹脂のように、ポリマー構成元素として硫黄を含むものを成形する場合には、加熱したときに硫黄化合物が樹脂から遊離し、これがために部材腐食が進行し易くなる。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明は、合成樹脂、ゴム等の可塑物を成形する装置において、可塑物と接触する部材のうち少なくとも一部材をセラミックス製としたものである。

加熱シリング 2 の先端側には、ノズルシリング 7 がトーピード 8 を介して取り付けられており、ノズルシリング 7 の先端にはノズル 9 が設けられている。図中 10 はノズル 9 を作動させるためのレバーであって、ノズルニードル 11 を押圧し、これをノズル先端側に突き出すことができるよう格支されている。

図中 12 は熱電対であって、13 はそのコネクタである。

しかし、この射出成形機においては、ノズルニードル 11 やノズル 9 が成形工程において摩耗と腐食を特に受け易い。そこで、この実施例ではノズルニードル 11 及びノズル 9 をセラミックス製とした。

勿論、本発明においては、ノズル 9 やノズルニードル 11 以外の可塑物と接触する部材をセラミックス製としてもよいことは明らかである。

このようなセラミックスとしては、アルミナ、ジルコニア等の酸化物系セラミックスや、窒化珪素、窒化ホウ素等の窒化物系セラミックス、炭化

#### [作用]

本発明においては、成形装置の構成部材のうち可塑物と接触する部分のうち少なくとも一部をセラミックス製としたので、セラミックスの有する耐摩耗性、耐食性によりこれらの寿命が著しく延長される。

#### [実施例]

以下図面を参照して実施例について説明する。

第 1 図は本発明を射出成形機に適用した実施例の構成を示す縦断面図である。第 1 図において 1 は冷却シリンダ、2 は加熱シリンダであって、加熱シリンダ 2 は冷却シリンダ 1 内に挿入されて設けられている。両シリンダ 1、2 にはそれぞれ樹脂を投入するための材料供給口 1a、2a が穿設されており、これらの材料供給口 1a、2a が一致するよう位置合わせされている。

加熱シリンダ 2 内にはスクリュー 3 が挿入設置されており、該スクリュー 3 の先端にはシールリング 4、逆流防止リング 5、スクリュー ヘッド 6 が設けられている。

珪素等の炭化物系セラミックス或いはサイアロン等の複合セラミックス等が好適に用いられる。このように可塑物と接触する部分をセラミックス製とすることにより、セラミックスの有する耐摩耗性、高耐食性を利用して成形装置部材の寿命を延長することができる。

ところで、射出成形機のノズルニードルやノズルにおける機械的摩耗損傷現象について考察すると、これらの摩耗損傷の形態には次の二つが主体であることが多い。

① 射出成形時においては、主としてノズル絞り口部での樹脂及び樹脂に混入したフィラーの乱流高速流れにより、フィラーがノズルやノズルニードルに激しく接触し、これにより摩耗が進行する。

② 射出成形停止時においては、ノズルニードルの開閉運動に伴う間欠的押付圧力で、主としてフィラーを介在した局部的な接触摺動摩耗が起る。

勿論、その他の種々の要因により摩擦摩耗は進

行するのであるが、ニードル部品の摩擦摩耗の機構には上述の主な二つの摩擦摩耗形態が存在する。そこで、これら摩擦摩耗形態を考慮して、セラミックス材及び金属材について以下の摩耗比較試験を実験室的に行った。

#### 実験 1

射出成形停止時の主としてフィラーを介在した局部的な接触摺動摩耗のシミュレーション試験を行った。

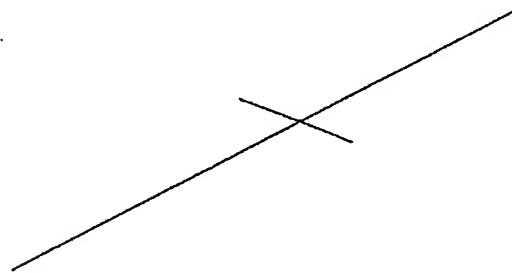
即ち、平均粒径 5 μm の SiC 砂粒と灯油を重量比で 12 対 100 の割合で混合してスラリーとする。また、直径約 5.0 cm のミーハナイト鉄板試験板の板面に 1.3 mm 角で交錯した巾 1.5 × 深さ 5 mm の溝を設けたものを用意する。

試験材料として、第 1 表に示す材質であり、直径 3 cm、高さ 1 cm の円柱体のものを用意し、この円柱体端面を上記ミーハナイト鉄板試験板の板面と上記 SiC スラリーを介して摺動させる。摺動の具体的形態としては、キャリアプレートに保持された円柱状試料の端面をミーハナイト

鉄板上に押し付け、上記キャリアプレートを介してミーハナイト鉄板上を 35 rpm で公転させると共に、試料軸心回りに自転運動させる。更に、ミーハナイト鉄板試験板と試料との間に上記スラリーを 10 cc / ml の割合で連続的に滴下させる。試料のミーハナイト鉄板への押付圧力は 1 kg / cm<sup>2</sup> の一定値とする。

このようなラッピングを約 240 分間行い、60 分ごとに試料の摩耗量 (mm) を測定した結果を第 2 図に示す。

第 2 図より、セラミックス製の試料は金属製の試料よりも著しく摩耗減量が少ないことが認められる。



第 1 表 実験 1、2 の供試材料

	材 料	※1 硬度	備 考
金 属	中炭素鋼	570	820°C 水炉入
	Mn-Cr-Mo 鋼	480	820°C 油焼入 580°C 油焼戻
	ダイス鋼	890	1000°C 空冷 200°C 焼戻
セラミックス	ZrO <sub>2</sub>	110	A.P=0 B.D=5.5
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	100	A.P=0 B.D=3.1

※1 ピッカース硬度 H<sub>V</sub>: kg/mm<sup>2</sup>

※2: [A.P = 見掛け気孔率  
B.D = カサ比重]

#### 実験 2

射出成形時の主として樹脂中のフィラーの高速乱流によりひきおこされる衝撃流動摩耗のシミュレーション試験を行った。

即ち、粒径 0.3 ~ 1.0 mm の珪砂を圧力 5 ~ 7 kg / cm<sup>2</sup> の高圧空気に混合し 5 kg / min の割合で直径 8 mm のノズルから平板試料に高速流として吹き付け、平板試料の重量変化を測定した。このサンドblast 处理による平板試料の重量変化の測定結果を第 3 図に示す。なお、

試料は第 1 表に示す組成のものと同じである。また、第 3 図においては、試料の衝撃による重量減少を当該試料の比重で除して摩耗体積に換算して表示した。

第 3 図より、セラミックス製の試料は金属製の試料に比べて著しく優れた耐摩耗性を示すことが認められる。

このように実験 1、実験 2 より、可塑物の成形装置の部材としてセラミックスを用いることにより、機械的な摩擦による消耗が大幅に減少されることが明らかである。

#### 実験 3

第 2 表に示す各種素材について 5% 硝酸を用いて腐食試験を行った。試験は J I S G 0591 「ステンレス鋼の 5% 硝酸腐食試験方法」に準じて行った。試験方法の概略を次に説明する。

##### (1) 試験装置

a. 試験容器としては、縦型逆流コンデンサをテープアリ合わせで結合したガラス製フラスコ（容量約 1 ℥）を使用する。

特開昭61-272119 (4)

- b. 試験片を試験浴液の中位に保持できるガラス製ホルダを使用する。
- c. 加熱装置はヒータとスライダックの組み合わせとする。

(2) 試験浴液

特級試薬硫酸と蒸留水とによって  $5 \pm 0.1$  重量%に調整した硫酸溶液とする。

(3) 試験片

- a. 試験片の形状は直径 9 mm、長さ 49 mm の円柱とする。(表面積 15.12 cm<sup>2</sup>)
- b. 試験片の表面は 500 番研磨紙で仕上げし、キシロールで脱脂する。

(4) 試験手順

- a. 沸騰試験前後において試験片重量を 1 mg まで測定する。
- b. 試験浴液の量は試験片表面積 1 cm<sup>2</sup> 当り 44.1 mL とする。
- c. 試験片をガラス製ホルダを用いて試験浴液の中位に保持するよう入れ、連続 6 時間沸騰試験を行う。

第 2 表 5% 硫酸腐食試験結果

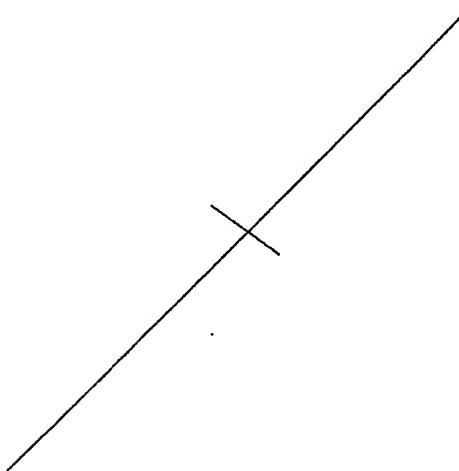
No.	素材種類	腐食度 (g/m <sup>2</sup> ・h)	腐食度 (mm/m <sup>2</sup> ・年)
1	サイアロン	2.56	7.00
2	アルミナ	0.44	0.999
3	マグネシア安定化ジルコニア	0.22	0.347
4	イットリア安定化ジルコニア	0.33	0.494
5	窒化珪素(反応焼結)	14.68	49.5
6	窒化珪素(常圧焼結)	4.42	12.5
7	S KD-61	1254.08	1420
8	S KD-4	1058.28	1150
9	S CM-440	1914.02	2140
10	S US-304	382.03	402
11	S CM-3	1878.03	2110
12	S ACM-1	1944.81	2210

※ No. 1 ~ 6 はセラミックス材

No. 7 ~ 12 は金属材

- d. 沸騰試験後、試験片を試験浴液から取り出し、流水にて洗浄し乾燥後重量を計り、減量を求める。
- e. 腐食度は g/m<sup>2</sup>・h 単位、 mm/m<sup>2</sup>・年単位で表示する。

その結果を第 2 表に示す。



第 2 表より No. 1 ~ 6 のセラミックス材はいずれも No. 7 以降の金属材に比べ著しく優れた耐食性を有することが認められる。

なお、試験後の試料を観察したところ、金属材はいずれもピット状の腐食孔が多数存在し、特に SUS 304 のものは表面が所謂ボロボロとなる程腐食されていることが認められた。これに対し、セラミックス材にはほとんど腐食跡は認められず、特に No. 2 ~ 4 のアルミナとジルコニアについては、腐食は全く認められなかった。

この実験 3 より、可塑物の成形装置の部材としてセラミックスを用いることにより、可塑物と接触する部分における化学的な腐食を大幅に減少させ得ることが明らかである。

実施例 1

本発明に係る効果を確認する為、フィリップス石油精製ポリフェニレンサルファイト樹脂(シリカ粉等無機質充填材を多量に含むコンパウンド)による射出成形テストを 45 トン射出成形機に於いて 350 °C の温度下で繰り返し成形テストを実

施した処、下記第3表の結果を得た。

第3表 射出成形テスト結果

適用材質	射出成形テストショット数		
	セラミックス		
適用部位	Ni-Cr-Mo系材質	マグネシア安定化ジルコニア	常圧焼結珪素
ノズルニードル及びノズル部	800~1,000 ショット本 異だれ現象発生	10,000 ショット以上 異常なし	10,000 ショット以上 異常なし

\*本異だれを起こしたノズルニードルを調べると先端部が著しく削られていた。

3…スクリュー、9…ノズル。  
11…ノズルニードル。

代理人弁理士重野剛

上記第3表より判る如く当初の目的通りセラミックス化により大幅にライフの向上が認められる。

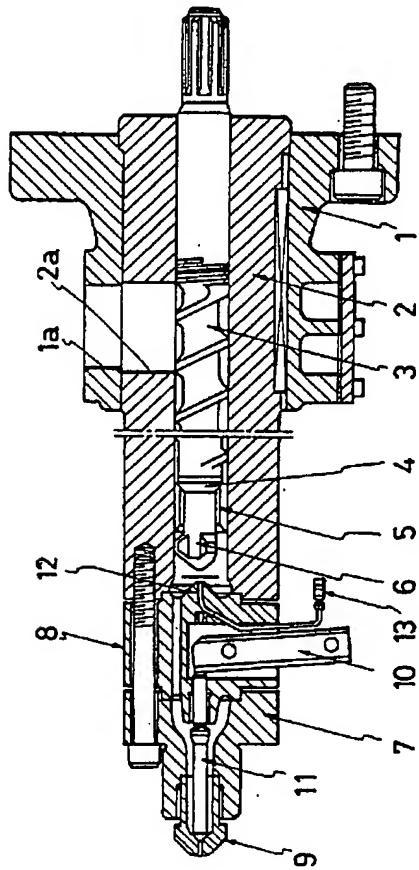
## 【効果】

以上詳述した通り、本発明によれば、可塑物の成形装置における部材の機械的な摩耗、化学的な腐食を大幅に減少させることができ、成形装置の寿命を大幅に延長することができる。

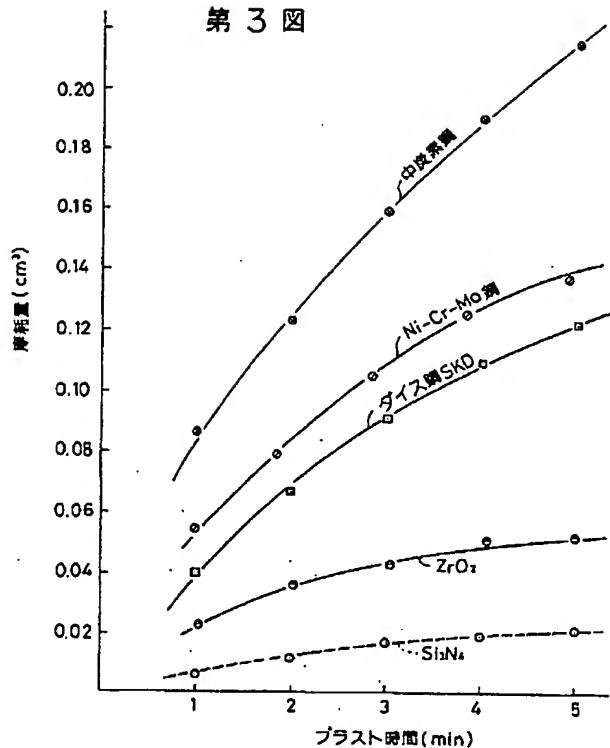
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は射出成形機の断面図、第2図及び第3図は実験1、2の結果を示すグラフである。

第一図



第3図



第2図

